

図2 ナチュにおける積雪重量と積雪深の変化。

サとシガセでは降雪はきわめてまれであった。

我々が観測している3地点はいずれも季節凍土地帯にあり、凍土は秋から形成され春には消滅する。最大凍結深は、ラサ、シガセ、ナチュの順に大きくなり、ナチュでは1.5mから2mの範囲にある。これまでの観測から、前の夏の降水量が多い年の最大凍結深は大きい傾向が得られているが、今後のデータの蓄積と気象研究所が測定している土壌水分の観測値などから、その理由を明らかにしてみたいと思っている。

ナチュにおける93/94冬期と94/95冬期のルーチンデータや、気象研究所の観測データなどから、凍土の形成過程における土壌の熱収支的解析を行ったところ、冬期といえども日射が強いために、正味放射は正、すなわち地面が放射熱を獲得するセンスで、土壌の冷却と凍土の形成は、地表面が失う顕熱と蒸発の潜熱によっていることがわかった。土壌の水分が氷になるときに解放される潜熱は、冬期間の土壌の冷却をかなり緩和する作用をしていることもわかった。

これらの結果は、本年12月に京都で開催される「モンスーンアジアの気候システムに関する国際ワークショップ」で発表する予定である。

5. 今後の研究

この共同研究では、これまでに入手が困難であったチベット高原のルーチン観測データの利用が可能である。今後はもう少し広域的な視野から、ルーチンデータに基づく積雪と凍土の変動などの解析にも力を入れていきたい。また、気象研究所とも協力して、積雪、凍土の熱収支的解析を進める予定である。

現在、「アジアモンスーン機構に関する研究」のほかに、チベット高原における水・エネルギー循環を解明するための国際研究プロジェクトである「GAME」が開始されており、平成10年夏の集中観測を目指している。我々の観測とも密接な関係があることから、協力していきたいと考えている。

6. おわりに

この研究のように海外に現場を持つ観測的研究を共同で実施するには、相互の意志疎通から物資の輸送、さらには高山病の心配まで、いろいろな困難を伴う。今後、雪氷研究の分野でもますます海外での共同研究の機会が増えるのであろうが、この研究での経験を生かしていきたいと思うとともに、制度的にも海外へ気楽に出かけ、身軽に活動できるようになればと願っている次第である。

最後に、中国出張や中国の研究者の招聘に際しては、管理部企画課、庶務課、会計課のお世話になっている。この場を借りてお礼申し上げます。

(新庄雪氷防災研究支所 佐藤 威)

山地積雪観測網と95/96冬期の積雪深分布

1. はじめに

低標高域における積雪については、アメダスや雪氷防災に係わる機関等によって多数の地点で観測が

行われている。しかしながら、標高の高い地域においては、観測の困難さや住民生活に直接影響しないこと等から、全国的な観測はこれまで実施されなかった。山地の雪は、冬期間は殆ど融解することなく

春まで積もり続け、春から初夏にかけて融解し、農業用水を始めとして、社会活動を支える重要な基盤的水資源となる。また、雪崩などの災害防止のための基礎データとしても山地積雪情報は重要である。防災科学技術研究所では、これまで空白域であった山岳域を含めた積雪気象観測網の構築を行ない、その後も継続して観測するとともに、無電源地域でも積雪の連続観測を低経費で実行できる観測技術の確立や山地の積雪量の推定手法について研究を行っている。

2. 山地積雪観測網

1992年から1995年にかけて、日本海側すなわち多雪地帯の各地の山地と平地のそれぞれに積雪及び気象の観測点を設置し、積雪観測網の構築を進めてきた。測定要素は、積雪深、積雪重量、気温、日射量であり、観測点によってはこれに加えて、積雪のアルベド、降水量を測定している。

観測点は、北海道から中国地方までをカバーしている。各観測点の所在地を図1に示すと共に表1にその経緯度と標高を示す。山地の観測点は可能な限り、高標高点に設置するようにした。しかしながら、観測用電源の供給や電話回線の引き込み等の制約から520～1,310mの範囲となった。

観測データは、15分ないし1時間間隔でデータロ

ガーに記録し、公衆電話回線経由で長岡雪氷防災実験研究所及び新庄雪氷防災研究支所に集められる。また、観測データは必要に応じてリアルタイムでモニタリングすることが出来る。しかしながら、奥只見丸山及び岩木山の観測点は遠隔地にあるため、電話回線を引くことができない。現在、Nスター衛星による衛星電話が日本全域で利用できるようになった。このため衛星電話を使用することにより観測データのモニタリングが可能となったといえる。ところが、通信には相当量の電気を必要とするため、送信手法の省電力化が実用化にあたって必要となる。現在、電源にソーラバッテリーを使用した積雪データの送信実験を進めている。

3. 95/96冬期の積雪深

近年、寡雪年が10年間続いたが、95/96冬期の積雪深は全国的には平年並みと報道された。しかしながら、防災科学技術研究所で全国的な観測を開始してから7年目に当たるが、その中では95/96冬期の積雪量はきわだって多くなった。95/96冬期に観測した積雪深の変化を図2に示す。新潟以西において、大山鏡ヶ成、白山白峰、妙高笹ヶ峰、奥只見丸山の4地点を比較した場合、奥只見丸山が最も多い。奥只見丸山の積雪深の最大値は6mを超えた。ここから約30km離れた長岡雪氷防災実験研究所の最大積

表1 積雪観測網を構成する観測点の一覧表

地域	観測点名 地点	緯度	経度	標高 m
北海道	十勝岳白金	43° 29' 16"	142° 36' 17"	520
	美瑛	43° 36' 13"	142° 29' 59"	250
北東北	岩木山	40° 39' 17"	140° 17' 35"	1238
	藤崎	40° 39' 08"	140° 29' 13"	20
南東北	月山志津	38° 29' 29"	139° 59' 56"	710
	新庄	38° 47' 22"	140° 18' 46"	127
北陸東部	奥只見丸山	37° 19' 21"	139° 13' 35"	1205
	長岡	37° 25' 22"	138° 53' 24"	97
北陸中部	妙高笹ヶ峰	36° 51' 55"	138° 04' 54"	1310
	立山室堂	36° 34' 30"	137° 36' 37"	2450
北陸西部	白山白峰	36° 10' 44"	136° 38' 20"	825
	石川尾口	36° 15' 41"	136° 38' 05"	470
山陰	大山鏡ヶ成	35° 20' 11"	133° 35' 05"	875
	伯耆溝口	35° 17' 49"	133° 24' 30"	155

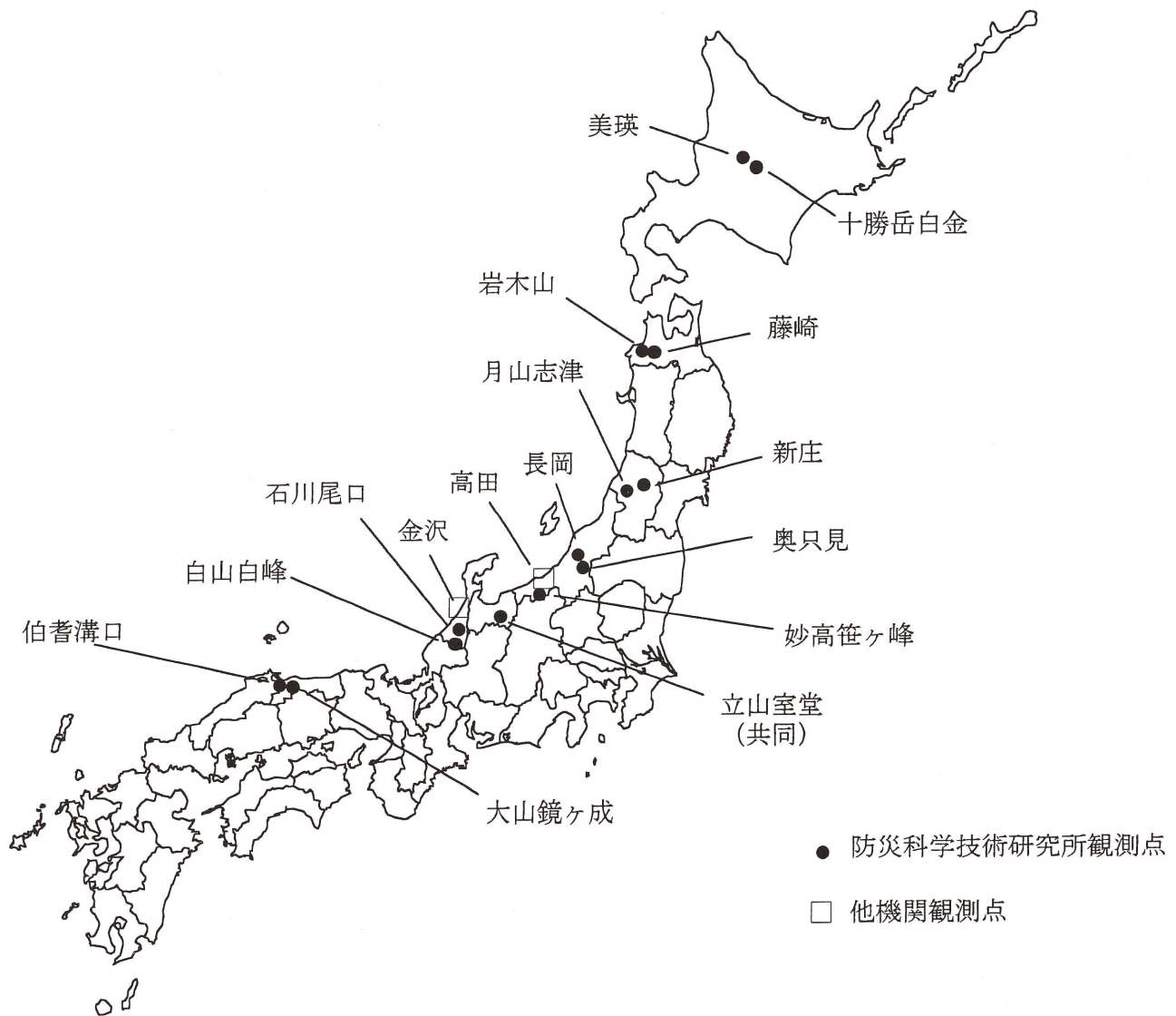


図1 積雪観測点の分布位置図

雪深は1.43mでありその差は大きい。大山等の他の観測点においても同様な傾向である。東北地域でも同様な特性があり、月山志津と新庄の比較においても山地の月山志津は平地の新庄の倍以上となった。北海道においては平地と山地の観測点における標高差が小さいため、標高特性は明確ではなかった。

山地は平地に比べて気温が低いため平地で雨の場合でも山地では雪となることが多く、降雪期間が長い。このため、図2によると積雪深の最大値が出現する時期は、平地では2月中旬であるが、山地においては、最大値の出現時期は、標高が高くなるほど遅くなることがわかる。積雪重量の観測結果から、奥只見丸山の最大積雪重量は約 2500kg/m^2 で、 2500mm の水量が積雪として山一面に貯蔵されていたことになる。これに比べて平地に位置する長岡の

積雪重量は約 400kg/m^2 で3月末迄にはほぼ融解している。このことから標高の高い地域に積もった雪は、長期にわたる水資源として特に重要であることがわかる。

95/96冬期の観測で、奥只見丸山観測点においては積雪深が6mを超えたため、測定範囲を超えてしまった。今後は、測定範囲を拡大し、豪雪年でも測定できるように対処する。また、妙高笹ヶ峰観測点では雷による欠測が生じた。これについても対策を行い、可能な限り連続して観測できる体制を整え、観測を継続していく。また、現在得られている貴重なデータのデータベース化を進めている。

(長岡雪氷防災実験研究所 清水増治郎)

(新庄雪氷防災研究所 阿部 修)

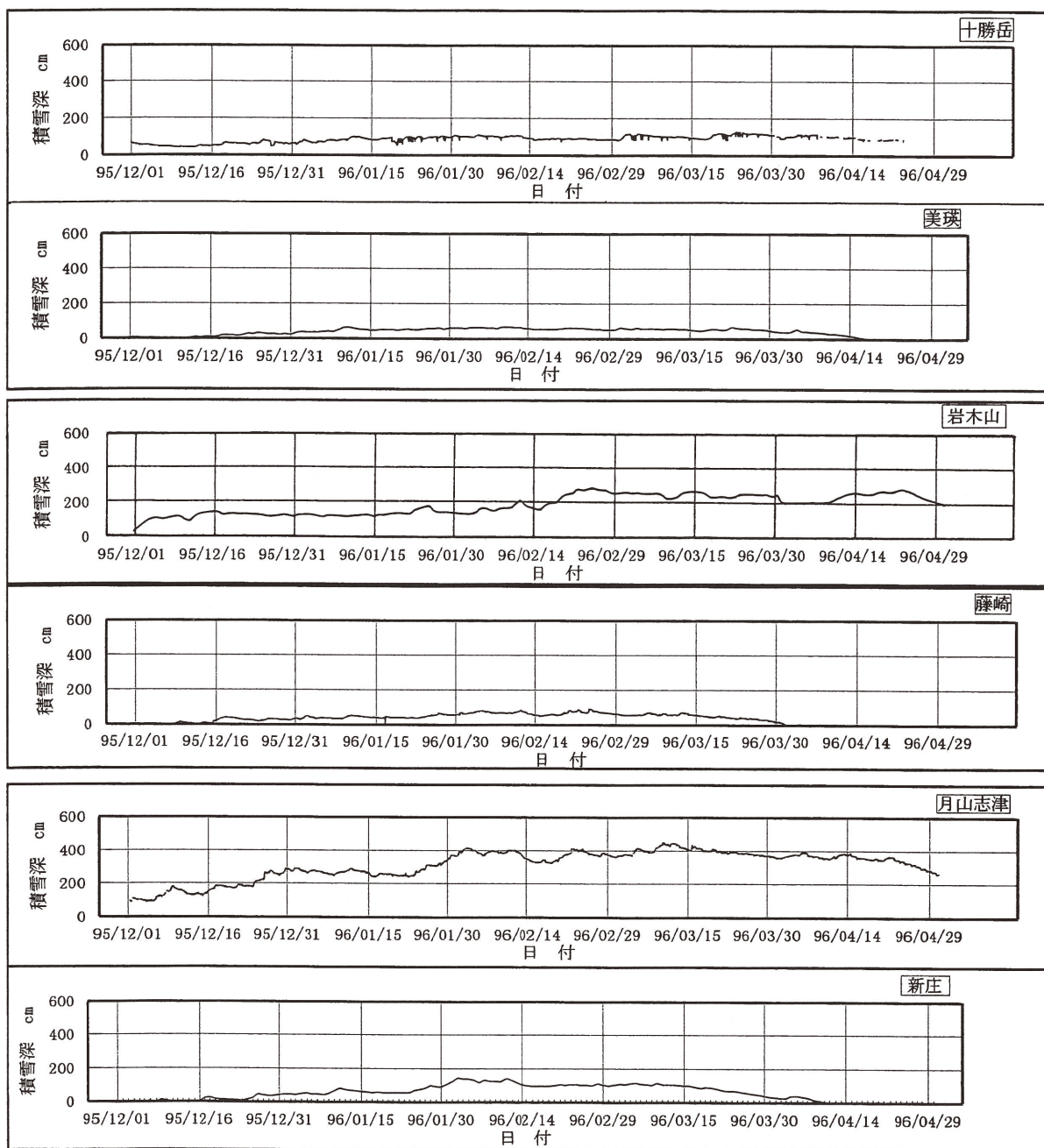


図 2 - a 北海道、東北における95/96冬期の積雪深の変化
(美瑛のデータは北海道気象月報による)

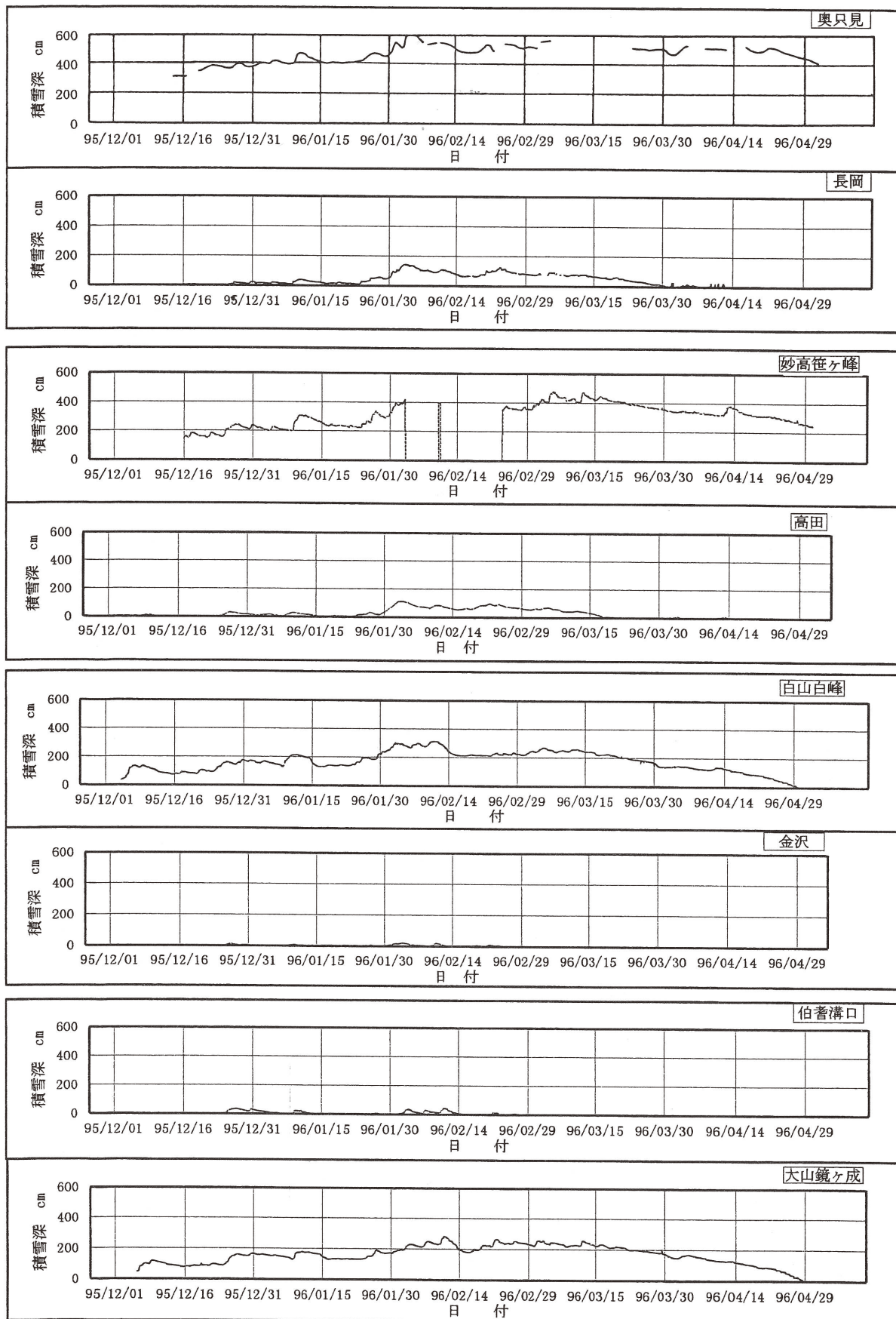


図 2 - b 新潟以西における95/96冬期の積雪深の変化
(高田、金沢のデータは新潟県気象月報及び石川県気象月報による)